

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan penduduk di Indonesia terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, hingga saat ini tercatat jumlah penduduk Indonesia sebanyak 268,1 juta jiwa (BPS, 2020). Peningkatan ini diikuti dengan peningkatan kebutuhan nutrisi, untuk menunjang terbentuknya sumber daya manusia yang unggul. Salah satu komoditi yang banyak dipilih dan memiliki pertumbuhan produksi sejalan dengan pertumbuhan populasinya adalah Broiler (Kemendagri, 2014).

Broiler merupakan ayam ras tipe pedaging yang diperoleh dari seleksi sistematis sehingga dapat tumbuh dan menghasilkan bobot tertentu dalam waktu pemeliharaan yang singkat (Murwani, 2010). Bobot broiler dapat mencapai 0,9-1,2 Kg pada umur 22-23 hari dengan manajemen pemeliharaan yang baik (Tamalludin, 2012). Berdampingan dengan segala kelebihanannya, broiler juga memiliki kelemahan yaitu rentan terhadap serangan penyakit. Salah satu penyakit yang paling sering ditemui adalah *Newcastle Diseases* (Wiedosari dan Wahyuwardani, 2015).

*Newcastle Diseases* (ND) atau *tetelo* adalah salah satu penyakit yang disebabkan oleh virus. Gejala klinis yang muncul dari penyakit ini adalah penurunan nafsu makan, jengger dan pial *sianosis*, pembengkakan pada daerah kepala, bersin, batuk, ngorok dan diare putih kehijauan (Ghiamirad *et al.*, 2010). Penyakit ini dapat menyebabkan angka kematian yang tinggi dan menyebabkan kerugian pada usaha peternakan. Upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah penyakit ini adalah vaksinasi (Ardana, 2011).

Vaksinasi merupakan upaya merangsang kekebalan tubuh dengan memasukan mikroorganisme penyebab penyakit yang telah dilemahkan (Tizard, 1988). Hasil titer antibodi pasca vaksinasi bervariasi antara tiap individu. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan kinerja organ limfoid dalam menghasilkan antibodi. Kinerja organ limfoid dapat ditingkatkan melalui penambahan suatu senyawa yang dapat berfungsi sebagai penggerak sistem imun atau yang biasa dikenal sebagai imunomodulator. Salah satu

senyawa yang dapat berfungsi sebagai imunomodulator adalah tanaman herbal seperti daun kersen dan brotowali.

Tanaman kersen termasuk tanaman jenis neotropik yaitu tumbuhan yang hidup dengan baik pada iklim tropis seperti Indonesia. Tumbuhan ini dapat tumbuh mencapai tinggi 12 meter. Kersen mengandung flavonoid yang terdiri dari berbagai jenis, flavon, flavonon, flavan, dan biflavan. Senyawa kimia lainnya yaitu tanin, triterpenoid, polifenol yang berperan dalam aktivitas antioksidan. Daun kersen memiliki senyawa fitokimia yang menunjukkan aktivitas antioksidatif dan antimikroba (Haki, 2009; Priharjanti, 2007; Zakaria dkk, 2011). Menurut Binawati dan Amillah (2013) di dalam Laswati (2017), senyawa flavonoid ini berfungsi sebagai antimikroba, antivirus, antioksidan. Sedangkan brotowali sudah sering digunakan sebagai ramuan herbal, dengan ciri khas rasanya yang pahit. Tanaman ini dapat tumbuh merambat mencapai panjang 2,5 meter. Sama halnya dengan daun kersen brotowali juga mengandung senyawa antioksidan diantaranya alkaloid, flavonoid dan saponin.

Hasil penelitian Pratiwi (2020) membuktikan bahwa titer antibodi pada broiler yang diberi teh celup daun kersen pasca vaksinasi ND lebih tinggi dibandingkan dengan broiler yang tidak mendapat teh celup daun kersen. Begitu juga dengan penelitian Amin (2020) menunjukkan titer antibodi pada broiler yang diberi infusa brotowali pasca vaksinasi ND lebih tinggi dibandingkan dengan broiler yang tidak mendapat infusa brotowali. Kedua bahan herbal tersebut memiliki kemampuan daya hambat bakteri serta menstimulasi sel imun bawaan. Menurut Otieno *et al* (2008) ekstrak beberapa tanaman yang disatukan memiliki kemampuan antibakteri yang lebih besar dibandingkan dengan ekstrak tanaman tunggal. Pemberian daun kersen dan brotowali yang disatukan belum diketahui potensi serta pengaruhnya terhadap imunitas broiler.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaplikasian teh celup daun kersen (*Muntingia calabura L.*) dan brotowali (*Tinospora crispa*) terhadap peningkatan imunitas broiler pasca vaksinasi *Newcastle Disease*.

### 1.3 Kerangka Pemikiran

Kersen dan Brotowali merupakan bahan-bahan herbal yang mudah ditemui di Indonesia, kandungan pada keduanya sangat bermanfaat. Pada daun kersen terdapat senyawa flavonoid, tanin, terpenoid, saponin, dan polifenol yang menunjukkan aktivitas antioksidatif dan antimikroba (Haki, 2009). Senyawa yang dominan dalam daun kersen adalah flavonoid yang menunjukkan aktivitas antioksidan (Zakaria *et al*, 2007). Brotowali memiliki kandungan alkaloid, saponin, dan tanin pada daun dan batang sedangkan batangnya mengandung flavonoid (Sri dan Jhony, 1991).

Daun kersen dan brotowali biasa digunakan sebagai bahan obat herbal untuk mengobati berbagai macam penyakit, di Peru daun kersen lazim digunakan sebagai teh tradisional. Kersen mengandung antiviral, antibakteri, juga zat yang disebut dapat menurunkan kadar asam urat pada darah, sehingga dapat mengurangi rasa nyeri pada sendi (Ilkafah, 2018). Sedangkan brotowali biasa digunakan batangnya untuk rematik, memar, demam, merangsang, nafsu makan, sakit kuning, cacingan, dan batuk (Sri dan Jhony, 1991). Air rebusan batang brotowali sering digunakan untuk mencuci luka, koreng, dan kudis (Dalimartha, 2005).

Kersen dan brotowali dapat digunakan untuk memperbaiki ketidakseimbangan sistem imun dengan cara meningkatkan imunitas baik pada ternak atau dikenal sebagai bahan *imunostimulan*. Penelitian Pratiwi (2020) membuktikan bahwa titer antibodi pada broiler yang diberi teh celup daun kersen pasca vaksinasi ND lebih tinggi dibandingkan dengan broiler yang tidak mendapat teh celup daun kersen. Begitu juga dengan penelitian Amin (2020) menunjukkan Titer antibodi pada broiler yang diberi infusa brotowali pasca vaksinasi ND lebih tinggi dibandingkan dengan broiler yang tidak mendapat infusa brotowali. Ekstrak beberapa tanaman yang disatukan memiliki daya hambat antibakteri yang lebih besar dibandingkan dengan ekstrak tanaman tunggal (Otieno *et al.*, 2008).

Pemberian daun kersen dan brotowali yang disatukan (kombinasi) dilakukan dengan menggabungkan kedua bahan tersebut dalam bentuk teh celup. Penelitian Pratiwi (2020) menunjukkan pengaplikasian imunomodulator dalam bentuk teh celup berpengaruh terhadap imunitas broiler. Metode ini aplikatif, cara membuatnya mudah

serta tidak membutuhkan bahan atau peralatan khusus. Dosis yang digunakan untuk kersen 420 mg/kg bobot badan brolier (Pratiwi, 2020) dan brotowali 13,8 mg/kg bobot badan (Amin, 2020) sedangkan dosis kombinasi diberikan dengan menggabungkan 2 dosis tersebut. Perlakuan diberikan pada broiler umur 6 hari yang telah mendapat vaksinasi ND di *hatchery*.

Parameter untuk mengukur respon imunitas terhadap tanaman herbal daun kersen dan brotowali yaitu dengan uji hemaglutinasi inhibisi (HI) yang dilakukan pada sampel darah broiler dan pengamatan organ limfoid (bursa fabricius dan limpa) Menurut Tabbu (2002), antibodi ND dapat bertahan sampai satu tahun pada individu yang sembuh dari infeksi virus ND yang dapat diukur dari serum dengan beberapa metode diantaranya uji hemaglutinasi inhibisi (HI). Menurut David (1987), organ limfoid merupakan organ yang berfungsi memproduksi dan menyimpan sel-sel imun seperti leukosit dan makrofag. Sel-sel penyusun organ limfoid memiliki indeks mitosis yang tinggi. Jika indeks mitosis suatu sel tinggi maka proses proliferasi pada sel tersebut tergolong sangat cepat. Radiasi lebih mudah mencederai sel pada saat sel tersebut memasuki fase mitosisnya, sehingga sel-sel pada organ limfoid digolongkan sangat radiosensitive terhadap paparan radiasi. Radiasi dapat menurunkan tingkat proliferasi sel-sel pada organ limfoid.

#### **1.4 Hipotesis**

Hipotesis penelitian ini adalah :

Teh celup daun kersen (*Muntingia calabura L.*) dan brotowali (*Tinospora crispa*) yang diberikan setiap hari dapat meningkatkan imunitas broiler pasca vaksinasi *Newcastle Disease*.

#### **1.5 Kontribusi**

Penelitian ini dapat dijadikan acuan ataupun bahan pertimbangan bagi pembaca, baik pemerintah, mahasiswa, maupun masyarakat yang ingin mengembangkan teh celup daun kersen dan brotowali sebagai imunomodulator.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Ayam Ras Pedaging (*Broiler*)

Ayam ras pedaging atau biasa disebut dengan *Broiler*, merupakan jenis ayam unggul hasil persilangan dari beberapa bangsa ayam yang memiliki nilai produktivitas yang tinggi terutama dalam menghasilkan daging. Ayam pedaging adalah jenis ternak bersayap dari kelas *aves* yang didomestikasi oleh manusia dengan cara mengatur hidupnya dengan tujuan untuk memberikan nilai ekonomis dalam bentuk daging (Yuwanta, 2004). Menurut Rahmanto (2012) klasifikasi ayam tersusun dalam hirarki berikut ini:

Kingdom	: Animalia
Subkingdom	: Metazoa
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Divisi	: Carinathae
Kelas	: Aves
Ordo	: Galliformes
Family	: Phasianidae
Genus	: Gallus
Spesies	: <i>Gallus gallus domestica sp</i>

Ayam broiler baru dikenal menjelang periode 1980-an, sekalipun galur murninya sudah diketahui pada tahun 1960-an ketika peternak mulai memeliharanya. Akan tetapi, ayam broiler komersial seperti sekarang ini memang baru populer pada periode 1980-an. Sebelum ayam yang dipotong adalah ayam petelur seperti ayam *White Leghorn* jengger tunggal. Pada akhir periode 1980-an pemegang kekuasaan mencanangkan penggalakan konsumsi daging ayam untuk menggantikan atau membantu konsumsi daging ruminansia yang saat itu semakin sulit keberadaannya. Dari sinilah ayam broiler komersial atau ayam broiler final stock mulai dikenal dan secara perlahan mulai diterima orang (Rasyaf, 2007).

Ayam broiler merupakan bangsa unggas yang arah kemampuan utamanya adalah untuk menghasilkan daging yang banyak dengan kecepatan pertumbuhan yang sangat pesat. Ayam broiler sudah memiliki bobot tubuh hingga 2 kg dalam waktu 5-6 minggu (Martha Sihombing, 2011). Ayam pedaging dipasarkan pada bobot hidup antara 1.3-1.6 kg per ekor dipelihara selama 5-6 minggu, karena ayam pedaging yang terlalu berat sulit terjual (Rasyaf, 2003). Ayam broiler dapat menghasilkan relatif banyak daging dalam waktu yang singkat. Ciri-ciri ayam broiler adalah sebagai berikut:

- a Ukuran ayam pedaging relatif besar, padat, kompak, dan berdaging penuh, sehingga disebut tipe berat.
- b Jumlah telur relatif sedikit.
- c Bergerak lambat dan tenang.
- d Biasanya lebih lambat mengalami dewasa kelamin.
- e Beberapa jenis ayam pedaging, mempunyai bulu kaki dan masih suka mengeram (Rahayu, 2011).

Ayam broiler memiliki kelebihan antara lain adalah dagingnya empuk, ukuran badan besar, bentuk dada lebar, padat dan berisi, efisiensi terhadap pakan cukup tinggi, sebagian besar dari pakan diubah menjadi daging dan penambahan bobot badan sangat cepat dengan masa pemeliharaan selama 35-45 hari (Murtidjo, 1987). Kelebihan-kelebihan tersebut tentu saja harus didukung dengan pemeliharaan yang baik. Menurut Rasyaf (2004) hal-hal yang dapat mendukung keunggulan ayam broiler adalah kualitas dan kuantitas pakan, temperature, manajemen pemeliharaan, serta pemilihan DOC (*Day Old Chick*). Dalam pemeliharaan termasuk didalamnya vaksinasi guna pencegahan penyakit, terutama yang disebabkan oleh virus.

## **2.2 Newcastle Disease (ND)**

*Newcastle Disease* (ND) pertama kali ditemukan di Newcastle, Inggris pada tahun 1926. Virus ini menyerang berbagai macam spesies burung dan unggas. Tingkat kematian (mortalitas) pada ayam mencapai 90-100%. Penyakit ini sudah menyebar luas di Asia, Afrika, Eropa dan Amerika Selatan. *Newcastle Disease* (ND) biasa disebut juga sebagai *Pseudo-Fowl Pest*, *Pseudovogel-Pest*, *Atypische Gefugelpest*, *Pseudo-*

*Poultry Plague, Avian Pest, Avian Distemper, Ranilchet Disease, Tetelo Disease, Korean Fowl Plague, dan Avian Pneumoencephalitis* (Alexander, 2003).

Penyakit *Newcastle disease* (ND) atau di Indonesia disebut dengan penyakit Tetelo memiliki virus yang berbentuk *pleomorfik*, sebagian besar berbentuk bulat kasar dengan diameter 100-500 nm, ditemukan juga dalam bentuk filamen dengan diameter 100 nm dan beramplop, virus ini juga merupakan virus *Ribonucleic Acid* (RNA) dengan polaritas negatif genom serat tunggal (*single stranded*). Panjang dari virus *Paramyxovirus* terlihat bervariasi (Yussof dan Tan, 2001). Berikut adalah etiologi penyakit ND menurut Miller *et al.*, (2010) :

Genus : *Avulavirus*  
 Famili : *Paramyxoviridae*  
 Spesies : *Avian Paramyxovirus*  
 Serogrup : *Avian Paramyxovirus Type 1*

Gejala klinis penyakit ND tergantung pada tingkat virulensi dari virus, Infeksi virus galur velogenik dapat menimbulkan gejala gangguan pernapasan seperti sesak nafas, ngorok, bersin serta gangguan saraf seperti kelumpuhan sebagian atau total, tortikolis serta depresi. Tanda lainnya adalah adanya pembengkakan jaringan di daerah sekitar mata dan leher. Infeksi virus galur mesogenik menimbulkan gejala klinis seperti gangguan pernapasan yaitu sesak napas, batuk dan bersin. Pada ayam petelur akan menyebabkan produksi telur menurun, terjadi kelainan bentuk telur dan daya tetasnya menurun. Infeksi virus galur lentogenik menunjukkan gejala ringan seperti penurunan produksi telur dan tidak terjadinya gangguan syaraf pada unggas terinfeksi. Morbiditas dan mortalitas tergantung pada tingkat virulensi dari galur virus, tingkat kekebalan vaksin, kondisi lingkungan dan kepadatan ayam di dalam kandang (OIE 2002).

Penularan virus penyebab penyakit *Newcastle disease* dapat secara *inhalasi*, kontak dengan ayam penderita, virus yang mencemari makanan, air minum, dan peralatan kandang. Penyebaran virus ini sangat cepat, baik dari ayam ke ayam maupun dari kandang ke kandang. Ayam yang menderita penyakit ini akan akan menghasilkan telur yang mengandung virus ND, sehingga telur yang mengandung virus tersebut tidak akan menetas. Dua hari setelah virus menginfeksi ayam, ayam sudah menjadi sumber

penyakit yang siap menebar pada kelompoknya, dan dari kandang ke kandang lain (Murtidjo, 1992). Belum ada obat untuk penyakit ini, pengendalian penyakit dapat dilakukan dengan upaya pencegahan meliputi sanitasi dan *hygiene* lingkungan serta tatalaksana kesehatan hewan, biosekuriti, vaksinasi, dan *stamping out* (pemusnahan) dengan cara dibakar dan atau dikubur (Saepulloh dan Darminto, 2005).

### 2.3 Vaksin dan Vaksinasi

Vaksin adalah biakan jasad renik patogen, diperoleh dari hewan tertentu yang kebal terhadap penyakit yang disebabkan jasad renik itu sehingga daya patogennya menjadi lemah untuk dimasukkan ke dalam tubuh manusia agar memperoleh kekebalan (Mandiri, 2010). Menurut Santoso dan Sudaryani (2011) vaksin adalah bibit penyakit yang telah dilemahkan atau dimatikan dan dimasukkan ke tubuh ayam untuk merangsang kekebalan dari tubuh untuk melawan penyakit. Sedangkan vaksinasi adalah usaha memasukkan vaksin kedalam tubuh ternak untuk melindungi ternak dari serangan penyakit tertentu. Vaksinasi ditujukan untuk merangsang pembentukan zat kebal yang sesuai dengan jenis vaksinnya (Tamalluddin, 2015).

Sejarah vaksin pertama yang dikembangkan adalah vaksin cacar oleh Edward Jenner, dokter dari Inggris di Berkeley. Ia menemukan bahwa orang yang minum susu dari sapi cacar relatif kebal terhadap penyakit cacar. Dia mengambil eksudat dan sekresi dari sapi yang terkena cacar dan dimasukkan ke dalam tubuh laki-laki berusia 8 tahun bernama James Phipps pada 14 Mei 1796, dan dari hasil yang dilakukan efektif karena anak laki-laki tersebut tidak mengidap penyakit cacar karena sudah di vaksinasi. Jenner mempublikasikan penemuannya pada tahun 1798 dan vaksinasi segera diterima (Mandal, 2012).

Terdapat tiga jenis yaitu vaksin hidup (*Lived Vaccine*) artinya mikroorganisme dalam vaksin masih hidup dan memiliki kemampuan yang lengkap untuk menghasilkan kekebalan tubuh. Vaksin yang dilemahkan (*Attenuated Vaccine*) yaitu vaksin yang dibuat dengan cara melemahkan organisme aktif dan vaksin yang dimatikan (*Killed Vaccine*) yaitu organisme yang digunakan untuk menghasilkan vaksin telah dimatikan dan tidak memiliki kemampuan untuk menularkan penyakit



(Fadilah, 2013). Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam vaksinasi menurut Tamalluddin (2015) yaitu sebagai berikut :

- 1 Ayam harus dalam kondisi sehat
- 2 Kondisi vaksin harus baik
- 3 Pembersihan vaksin dilakukan saat udara sejuk (pagi atau malam hari)
- 4 Perlakuan harus cepat (bila dengan air minum, ayam dipuaskan terlebih dahulu selama kurang lebih 2 jam)
- 5 Botol vaksin atau spuit plastik bekas vaksinasi dimusnahkan

#### **2.4 Imunomodulator**

Imunomodulator merupakan substansi yang dapat memodulasi aktivitas sistem imun beserta fungsinya. Terdapat tiga jenis imunomodulator yaitu imunostimulan yang dapat meningkatkan fungsi dan aktivitas sistem imun, imunoregulator yang dapat mengatur sistem imun dan immunosupresan yang dapat menekan sistem imun (Block dan Mead, 2003). Mekanisme umum dari imunostimulan yaitu memperbaiki ketidak seimbangan sistem imun dengan cara meningkatkan imunitas baik yang spesifik maupun yang non spesifik (Baratawidjaja dan Rengganis, 2012).

#### **2.5 Kersen (*Muntingia calabura L*)**

Dalam sistematika taksonomi tumbuhan, tanaman kersen (*Muntingia calabura L.*) diklasifikasikan sebagai berikut :

- Kingdom : *Plantae* (tumbuhan)  
 Sub kingdom : *Tracheobionta* (berpembuluh)  
 Super divisi : *Spermatophyta* (berbiji)  
 Divisi : *Magnoliophyta* (berbunga)  
 Kelas : *Magnoliopsida* (berkeping dua / dikotil)  
 Sub kelas : *Dilleniidae*  
 Bangsa : *Malvales* (Columniferae)  
 Suku : *Elaeocarpaceae*  
 Marga : *Muntingia*  
 Jenis : *Muntingia calabura L.*

*Muntingia calabura* L. yang dikenal dengan tumbuhan kersen atau seri. Di beberapa negara kersen dikenal dengan beberapa nama: datiles, aratiles, manzanitas (Filipina), khoomsomz, takhob (laos), krakhop barang (Kamboja), kerup siam (Malaysia), capulin blanco, cacaniqua, niqua, ignito (Spanyol), jamaican cherry, panama berry, singapore cherry (Inggris) dan japanese kers (Belanda) (Kosasih dkk, 2013). Tumbuhan ini memiliki buah kecil dan manis, berwarna hijau ketika masih muda dan berwarna merah setelah tua dan matang. Pohon kersen termasuk ke dalam tumbuhan liar yang rindang dan mudah berkembang biak walaupun pada suhu panas, tingginya mampu mencapai 12 meter. Pohon ini mudah dijumpai di sepanjang jalan sebagai penyerap polusi udara dan peneduh. Selain bermanfaat sebagai tumbuhan peneduh, kersen juga memiliki banyak manfaat untuk kesehatan manusia (Laswati dkk, 2017).

Tumbuhan kersen ini mengandung begitu banyak senyawa kimia yang bermanfaat bagi kesehatan manusia. Di dalam 100 gram buah kersen mengandung air (77,8 g), protein 0,384 g), lemak (1,56 g), karbohidrat (17,9 g), serat (4,6 g), abu (1,14 g), kalsium (1,24 mg), fosfor (84 mg), besi (1,18 mg), karoten (0,019 g), tianin (0,065 gr), riboflavin (0,037 g), niacin (0,55 g), dan vitamin C 80,5 mg) (Kosasih dkk, 2013).

Daun kersen memiliki kandungan senyawa flavonoid, tanin, terpenoid, saponin, dan polifenol yang menunjukkan aktivitas antioksidatif dan antimikroba (Haki, 2009). Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pada batang, akar, dan daun mengandung zat anti kanker berupa flavonoid yang memiliki efek *cytotoxic* (Kaneda *et al*, 1991; Lim, 2012). Senyawa flavonoid merupakan senyawa fenolik yang bersifat antioksidan kuat. Flavonoid memiliki kemampuan untuk menghilangkan dan secara efektif menyapu spesies pengoksida yang merusak (Heinrich, 2009).

## **2.6 Brotowali**

Brotowali merupakan jenis tumbuhan yang mudah ditemukan dan mudah dalam perawatan penanamannya, tumbuh secara liar di hutan, ladang atau ditanam di halaman dekat pagar sebagai tumbuhan obat. Tanaman ini menyukai tempat terbuka yang terkena sinar matahari (Setiawan, 2008).

Menurut Kresnady (2001) klasifikasi brotowali adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Ranunculales
Famili	: Menispermaceae
Genus	: <i>Tinospora</i>
Spesies	: <i>Tinospora crispa L. Miers</i>

Brotowali merupakan tanaman perdu merambat dengan ketinggian dapat mencapai 2,5 meter. Seperti tumbuhan dikotil lainnya, Brotowali juga terdiri dari bagian akar, batang, daun, bunga dan buah (Saptorini dalam Asis, 2016).

Batang brotowali hanya sebesar jari kelingking, berbintil- bintil rapat dan rasanya pahit. Daun brotowali merupakan daun tunggal, tersebar, berbentuk jantung dengan ujung runcing, tepi daun rata, pangkalnya berlekuk, memiliki panjang 7-12 cm dan lebar 7-11 cm. Tangkai daun menebal pada pangkal dan ujung, pertulangan daun menjari dan berwarna hijau (Supriadi, 2001).

Akar dari tanaman brotowali termasuk jenis akar tunggang. Batangnya berwarna hijau, memiliki benjolan (berbintil-bintil rapat), mengandung banyak air, dan memiliki tebal 1 cm. Daunnya merupakan daun tunggal yang berwarna hijau muda, berbentuk jantung, berujung lancip dengan tulang daun menjari. Daun brotowali memiliki ukuran panjang 7 - 12 cm dan lebar 5 - 10 cm. Bunganya merupakan bunga bermahkota enam dan berbentuk tandan semu dengan warna hijau muda, yang nantinya akan berubah menjadi merah dan putih. Brotowali juga memiliki buah yang berwarna merah muda yang memiliki panjang 7 - 8 mm (Saptorini, 2007). Sejumlah literatur menyebutkan, secara umum tanaman Brotowali (*Tinospora crispa L. Miers*) mengandung senyawa kimia, seperti alkaloid berberine, damar lunak, pati, glikosida, pikroretosid, harsa, zat pahit pikroretin, tinokrisposid, palmatin, kolumbin, dan kaokulin atau pikrotoksin (Kresnady, 2001). Daun dan batang *Tinospora* mengandung alkaloid, saponin, dan tanin. Sedangkan batangnya mengandung flavonoid. (Sri dan Jhony, 1991).

Secara ilmiah, Brotowali telah dibuktikan memiliki efek antibakterial, (Zakaria *et al.*, 2006), antiparasit, antipiretik (Kongkathip *et al.*, 2002) dan antihiperlipidemia (Noor, 1998). Ekstrak Brotowali (*Tinospora crispa* L. Miers) dilaporkan dapat menghambat sintesis dan pelepasan *nitric oxide* yang berperan dalam beberapa proses fisiologi tubuh, seperti proses inflamasi (Sulaiman *et al.*, 2008).

## **2.7 Imunitas**

Sistem kekebalan tubuh (imunitas) merupakan suatu sistem yang berfungsi menjaga tubuh ayam broiler dari serangan bibit penyakit yang dapat merugikan kesehatan dan performa ayam broiler. Berdasarkan hal tersebut, peningkatan sistem kekebalan tubuh ayam broiler menjadi hal yang sangat penting. Pengukuran imunitas pada ayam broiler dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu dengan mengukur organ limfoid atau dengan melakukan uji *Haemagglutination Inhibition* (HI).

### **2.7.1 Organ limfoid**

Organ limfoid pada ayam terdiri dari limfoid primer dan limfoid sekunder. Organ limfoid primer berfungsi mengatur produksi dan diferensiasi limfosit sedang organ limfoid sekunder mengadakan respon terhadap antigen. Organ limfoid primer pada unggas terdiri dari *bursa fabricius* dan *thymus* serta organ limfoid sekunder yaitu limfa (Tizard, 1988).

*Bursa fabricius* termasuk dalam kelompok organ limfoid primer pada unggas dan berfungsi khusus dalam diferensiasi dan pematangan limfosit B. Bursa terdiri dari folikel terstruktur di daerah kortikal dan medula, sekitar 10.000 folikel di bursa, masing-masing berisi sekitar 1000 sel B (Tirziu and Serez., 2010) *Bursa fabricius* ayam memiliki bentuk dan ukuran seperti kacang keju (*chestnut*), terletak di antara kloaka dan sacrum. Limpa merupakan organ penting dalam pembentukan sel darah putih yaitu limfosit yang ada hubungannya dengan pembentukan antibodi. Limpa bersama sumsum tulang dan sel-sel hati berperan penting dalam degradasi eritrosit tua. Limpa juga berfungsi sebagai penyaring darah. Limpa memiliki reaksi dengan antigen (Tizard, 1988).

Turunnya bobot organ limfoid seperti *bursa fabricius*, limpa dan *thymus* menyebabkan limfosit yang menghasilkan antibodi menjadi menurun (Kusnadi, 2009). Perubahan reaksi kekebalan keadaan negatif yang membuat respon terhadap masuknya benda asing menjadi berkurang atau dapat menjadi pemicu serangan berbagai penyakit ke dalam tubuh ternak disebut immunosupresi. Immunosupresi akan ditunjukkan dengan adanya tekanan, hambatan atau gangguan pada komponen sistem kekebalan tubuh antara lain langsung merusak dan mengganggu pertumbuhan organ limfoid primer dan organ limfoid sekunder (Gregg, 2002).

### **2.7.2 Uji Haemagglutination Inhibition (HI)**

*Haemagglutination Inhibition* (HI) atau Hambatan Hemaglutinasi merupakan pengujian yang ditujukan untuk mengetahui titer antibodi, baik antibodi karena kasus infeksi maupun antibodi hasil vaksinasi. *Hemagglutination Test* digunakan untuk mendeteksi adanya antibodi spesifik. Seperti antibodi terhadap agen infeksi yang mempunyai hemagglutinin (contoh: *Newcastle Disease*, *Egg Drop Syndrome*, *Infectious Bronchitis*, *Avian Influenza*). Tujuan pengujian ini adalah mengukur titer antibodi atau antiserum agar diketahui status kekebalan tubuh setelah dilakukan vaksinasi virus, serta mengidentifikasi suatu virus.